



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42100 Reggio Emilia Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it - Web: <http://www.provincia.re.it>

SERVIZIO INFRASTRUTTURE MOBILITA' SOSTENIBILE
PATRIMONIO ED EDILIZIA

**MESSA IN SICUREZZA DELLA SP 46 ROLO-RIO SALICETO
RISANAMENTO COMPLETO DEL CORPO STRADALE (1° stralcio)
SP 46 dal Km. 5+900 al Km. 6+400
CONSOLIDAMENTO RILEVATO STRADALE IN FRANA
SP 46 dal Km. 4+100 al Km. 4+300**

PROGETTO ESECUTIVO

SP 46 - CA' DE FRATI - TRATTO IN FRANA

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO DELLO SPECIFICO AFFIDAMENTO
Integrato dall'accordo quadro con il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
- parte tecnica-**

Il Dirigente del Servizio Infrastrutture,
Mobilità Sostenibile, Patrimonio ed Edilizia
Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. VALERIO BUSSEI

Il Progettista:

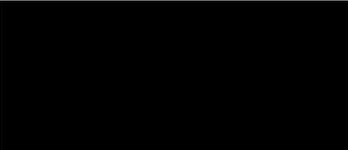
Arch. FAUSTO BISI
Ing. MARCO SIMONAZZI

I Collaboratori:

Geom. CARLO PRAMPOLINI (rilievo)

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome

All. n° 11.2	Data Progetto Ottobre 2020	N° P.E.G.	Nome File
------------------------	-------------------------------	-----------	-----------



**SERVIZIO INFRASTRUTTURE MOBILITA' SOSTENIBILE
PATRIMONIO ED EDILIZIA**

* * *

REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA della SP.46
ROLO-RIO SALICETO **costituiti dal risanamento completo del corpo stradale
(1 stralcio) dal Km 5+900 al Km 6+400- consolidamento rilevato stradale in
frana dal Km. 4+100 al Km. 4+300.**

CIG Z062C45669 CUPC37H18001720006

**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
DELLO SPECIFICO AFFIDAMENTO**

**Integrato dall'accordo quadro con il
Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale**

- PARTE TECNICA -

Progettisti: Dott. Arch. Fausto Bisi,
Bisi & Merkus studio Associato
Dott. Ing. Marco Simonazzi
Tec 3 Ingegneria srl

Il Responsabile Unico del Procedimento:
(Dott. Ing. Valerio Bussei)

INDICE

DESCRIZIONE ANALITICA DEI LAVORI	5
1.1 <i>Descrizione</i>	5
1.2 <i>Tempo utile per iniziare gli interventi</i>	6
1.3 <i>INDIVIDUAZIONE DELLE SINGOLE PRESTAZIONI</i>	6
Art. 1.4 – Stabilizzazione a calce dei terreni.....	6
Art. 1.4 – Palancolati metallici	12
Art. 1.5 – Sistema di rafforzamento barriera stradale su rilevati stradali e autostradali	13
Art. 1.6 TOMBAMENTO A FIANCO DELLA SP 46 CÀ DE FRATI	13
Art. 1.6.c Sabbia (non vagliata) per sottofondo, rinfiamento e ricoprimento	15
Art. 1.6.d Demolizione e smaltimento canaletta, compreso carico, trasporto a discarica e oneri di discarica	15
Art. 1.6.e Fornitura in cantiere di pozzetti con innesti in PVC e prolunghe per pozzetti, dotati di coperchio in c.a.....	15

DESCRIZIONE ANALITICA DEI LAVORI

Costituiti dal risanamento completo del corpo stradale (1 stralcio) dal Km 5+900 al Km 6+400- consolidamento rilevato stradale in frana dal Km. 4+100 al Km. 4+300.

L'appalto, ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, la fornitura di tutti i materiali, mezzi d'opera e mano d'opera necessari per eseguire interventi finalizzati alla messa in sicurezza della SP 46 dal Km 5+900 al Km 6+400 – dal Km. 4+100 al Km. 4+300. il tutto come descritto di seguito.

Premesso che fra il Km 5+900 al Km 6+400 si procederà al risanamento completo del corpo stradale e che nel tratto 4+100 al km 4+300 si consoliderà il rilevato stradale, le lavorazioni sono così riassunte:

- Ripristino pavimentazioni stradali, con eventuale fresatura del piano viabile, rifacimento cassonetti di fondazione, ricostruzione degli strati in conglomerato bituminoso (anche mediante rigenerazione a freddo) e posa in opera di manti di usura (con anche l'utilizzo di emulsioni bituminose modificate);
- Risanamento di completo del corpo stradale;
- Consolidamento di rilevato stradale con l'impiego di palancole;
- Tombamento di fossati stradali;
- Installazione di barriere stradali (sostituzione e/o nuova installazione);
- Potatura alberature presenti nelle pertinenze stradali e sfalcio erba delle stesse;
- Pulizia fossati stradali ecc.;
- Fornitura di materiali vari per il tombamento canale di bonifica
- Adempimenti relativi alla sicurezza sul posto di lavoro e nei cantieri stradali.

1.1 Descrizione

I lavori verranno effettuati in esecuzione del progetto esecutivo di cui questo capitolato è parte integrante. In località Cà de Frati (primo stralcio) si procederà rimuovendo la sovrastruttura stradale, consolidando con stabilizzazione a calce la fondazione stradale modificando, nel contempo, la livelletta e raccordandosi con le parti già fatte nelle quote e nella larghezza, stendendo poi il tout venant e i tappeti di finitura.

Per quanto concerne il tratto in frana fra il Km 4+100 al 4+300 si procederà mettendo in sicurezza il rilevato stradale con l'infissione di palancole reciprocamente collegate con trave metallica, la rimozione parziale degli strati di asfalti che si sono accumulati nelle manutenzioni successive e la successiva nuova asfaltatura. In questo tratto si applicheranno, in via sperimentale, nuovi sistemi di fissaggio per le barriere protettive.

Sono incluse in questo appalto le forniture di materiali per il tombamento del canale di bonifica la cui esecuzione è a carico dell'Ente Bonifica-

Per tutte le categorie di lavori, l'Impresa dovrà adottare i migliori procedimenti esecutivi dettati dalla tecnica, avvalendosi di mezzi meccanici adeguati ed idonei, tali da assicurare la puntuale ultimazione e la realizzazione a perfetta regola d'arte. Per i lavori per la cui entità e qualità, **a discrezione della Provincia**, non si richiede l'uso di macchinari, si farà ricorso al lavoro manuale.

LA PROVINCIA NON FORNIRÀ' ALCUNA ZONA DI DEPOSITO E SI RITIENE ESENTE DA OGNI RESPONSABILITÀ' ED ONERE DERIVANTE DAGLI OBBLIGHI DI DEPOSITO E SMALTIMENTO, SECONDO LA LEGISLAZIONE VIGENTE, CHE SARANNO COMPLETAMENTE A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE;

1.2. E' facoltà inoltre della Direzione Lavori, nel caso di bitumature su strade di maggior importanza e con un elevato flusso di traffico, di disporre che tali lavorazioni vengano eseguite nelle **ore notturne o giornate festive**, senza che l'impresa esecutrice possa richiedere alcun aumento dei prezzi contrattuali, a parte, le maggiorazioni per il lavoro notturno e festivo per operai, secondo quanto previsto dal Contratto Nazionale

Dovrà essere garantito:

- L'utilizzo della segnaletica temporanea (verticale, orizzontale, luminosa e complementare) necessaria per la realizzazione dei lavori (cantieri fissi e mobili). Il tutto in conformità a quanto stabilito dal Codice della Strada, dal D.M. del 10 luglio 2002 e alle prescrizioni impartite dalla D.L. in occasione di sensi unici alternati, deviazioni, chiusure, ecc.;
- Il servizio di controllo cantieri stradali mediante sorveglianza diurna e notturna, feriale e festiva, tale da garantire il ripristino immediato di segnali e impianti danneggiati o manomessi.

La mancata disponibilità anche parziale di tale attrezzatura, qualora ne venisse richiesto l'utilizzo, costituirà causa di inadempienza per l'impresa.

Altri mezzi, materiali e mezzi d'opera dovranno essere messi a disposizione nel caso dell'eventualità di attivazione del servizio di sgombrò neve e di taglio erba come descritto compiutamente più avanti.

L'IMPRESA AGGIUDICATARIA SI IMPEGNA ALLA FORNITURA DEI MATERIALI CHE VERRANNO RICHIESTI, CON LE MODALITÀ DELL'ART. 1.3 CONTENUTI IN ELENCO PREZZI IN CONFEZIONI DI PESO TASSATIVAMENTE NON SUPERIORE A 25,00 KG

1.2 Tempo utile per iniziare gli interventi

1.3 INDIVIDUAZIONE DELLE SINGOLE PRESTAZIONI

Art. 1.4 – Stabilizzazione a calce dei terreni

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Terre

La terra utilizzabile per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea, per la stabilizzazione a calce (ossido di calcio CaO), deve essere costituita da materiali provenienti da cave autorizzate o presenti in sito con contenuto di materiale organico inferiore al 2% per la frazione di terra passante al crivello da 20 mm (non superiore al 2% della specie SO₃ e determinabile mediante il procedimento descritto dalla UNI EN 1744-1:1999) e classificabili, secondo la normativa CNR-UNI 10006:2002 come appartenenti alle seguenti categorie:

- A6 e A7 (indice di plasticità normalmente ≥ 10);
- A2/6 e A2/7 con una frazione passante al setaccio 0.425 UNI non inferiore al 35%.

Le terre dovranno rientrare normalmente nel fuso riportato in Figura 1; sono ammesse anche granulometrie diverse se dallo studio di laboratorio delle miscele terra-calce risulta l'idoneità della terra ad essere stabilizzata.

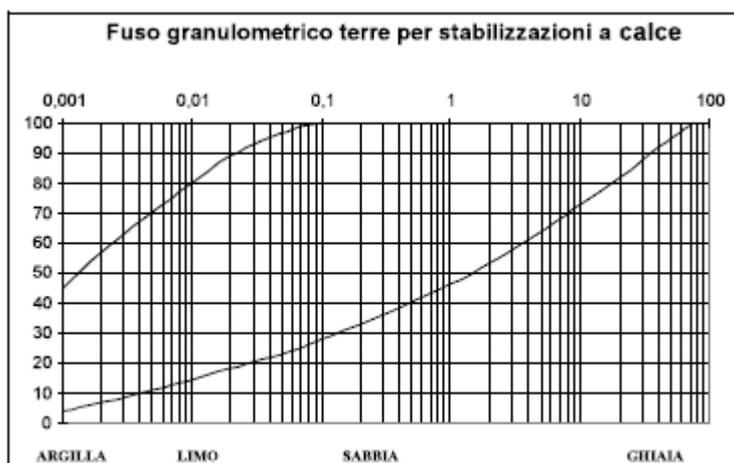


Figura 1 - Fuso granulometrico di riferimento (CNR-UNI 10006:2002).

Nel caso di terre appartenenti ai gruppi A4 e A5 della classifica CNR UNI 10006:2002, la calce aerea verrà utilizzata esclusivamente per ridurre l'umidità del terreno naturale per esigenze di compattazione. In questo caso non si otterranno infatti effetti sulle caratteristiche meccaniche dei materiali che potranno essere raggiunti mediante la miscelazione, successivamente alla calce, di leganti idraulici quali cemento Portland 32.5. I requisiti meccanici della miscela Terra- Acqua-Calce-Cemento, dovranno essere i medesimi richiesti per la miscela Terra-Acqua-Calce. La miscelazione combinata Calce-Cemento potrà essere utilizzata anche in presenza di argille ad elevata plasticità o qualora non possa essere garantita una maturazione protetta da acque di infiltrazione nello strato per un periodo compreso tra 20-40 gg dalla stabilizzazione.

Calce

La calce da impiegare nella stabilizzazione deve essere calce aerea preferibilmente del tipo viva macinata, sfusa o in sacchi. È ammesso anche l'utilizzo di calce idrata in polvere, sfusa o in sacchi, solamente qualora le condizioni di umidità del terreno naturale siano sensibilmente inferiori a wopt, (Umidità Ottimale Prova AASHO Standard) oppure qualora vi siano problemi relativi alla sicurezza di persone o possibilità di danneggiare beni. Entrambi i tipi dovranno rispondere ai requisiti di accettazione indicati nel R.D. 2231 del 16 novembre 1939.

Qualora venga impiegata calce idrata invece che calce viva la percentuale di calce viva definita dalle prove di laboratorio ed accettata dalla Direzione Lavori dovrà essere maggiorata di 1/5.

Nel caso di approvvigionamento di calce in sacchi, questi dovranno riportare il marchio di fabbrica del produttore; nel caso di calce sfusa l'indicazione dovrà risultare dai documenti di viaggio.

La calce dovrà risultare del tipo indicato in Tabella 1, (valori percentuali in peso).

Tabella 1 – Requisiti chimici della calce.

Requisito	Calce Viva	Calce Idrata
CO ₂	≤ 4%	-
(CaO + MgO) Totali	≥ 90%	-
MgO	≤ 10%	≤ 10%
SO ₃	≤ 2%	≤ 2%
Titoli in idrati	-	≥ 90%
SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ +	≤ 5%	≤ 5%

SO3		
-----	--	--

I valori sopra riportati per la calce viva corrispondono alla condizione di prodotto alla consegna, mentre per la calce idrata tali valori corrispondono ad una condizione di prodotto con contenuto in umidità 2%.

Si dovranno inoltre ottenere da un'analisi granulometrica i parametri di Tabella 2.

Tabella 2 – Requisiti fisici della calce.

Requisito	Calce Viva	Calce Idrata
Pezzatura	≤ 2 mm	-
Passante al setaccio con luce netta da:	200 µm ≥ 95%	90 µm ≥ 85%

Cemento

Verrà impiegato cemento normale Portland 32.5.

Acqua

L'acqua eventualmente utilizzata per conferire agli impasti terra-calce il tenore di umidità ottima di costipamento e per mantenere questo tenore durante l'eventuale periodo di maturazione degli strati compattati deve essere dolce, limpida ed esente da impurità dannose (oli, acidi, alcali, cloruri, solfati e materie organiche) (UNI 8981/7 -UNI 9858).

MACCHINARI

La scarificazione, la polverizzazione e la miscelazione della terra con la calce e l'acqua dovranno essere fatte con idonei macchinari atti a lavorare uniformemente il materiale (es. Pulvimixer).

La potenza delle macchine dovrà essere adeguata agli spessori degli strati da trattare e compatibile con la produzione giornaliera prevista. I motolivellatori dovranno essere semoventi.

Gli spargitori di calce dovranno assicurare una precisione di dosaggio, meglio se equipaggiati con sistemi elettronici di controllo della stesa.

Le attrezzature costipanti (rulli a piastre, rulli lisci, rulli gommati) dovranno dare garanzie del raggiungimento dei valori di densità in sito richiesti.

I distributori d'acqua dovranno essere forniti di valvole a rapido disinnesto per la sospensione dell'erogazione e dovranno garantire una distribuzione uniforme e controllabile.

PROGETTO DELLE MISCELE

Analisi preliminare delle terre

La D.L., preliminarmente all'inizio delle lavorazioni, dovrà definire il programma di indagini di laboratorio, da eseguirsi presso laboratori certificati, al fine di determinare la miscela più idonea per il trattamento del materiale.

Le analisi da eseguirsi vengono di seguito descritte.

Classificazione della terra

Analisi granulometrica

Si dovrà eseguire, dopo avere misurato il tenore di umidità naturale, secondo la norma CBR-UNI 10008:1963, l'analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione (B.U. CNR 23/71).

Determinazione del valore di blu di metilene VB

Con tale prova si determina la quantità di blu di metilene adsorbita selettivamente dalle superfici dei minerali d'argilla contenuti nella terra; tale quantità è proporzionale alla superficie specifica delle particelle argillose e pertanto misura globalmente la quantità e l'attività della frazione argillosa della terra. Perché una terra sia accettabile deve presentare un valore di blu VB > 200 cm³ di soluzione (10 g/l) di blu di metilene per 100 grammi della frazione di terra passante al setaccio 0.25 mm UNI 2332, determinato in conformità alla Norma UNI EN 933-9.

Determinazione del contenuto di sostanze organiche

Il tenore in materie organiche del terreno deve essere inferiore al 2% in massa, determinato mediante il metodo descritto nella UNI-EN 1744-1/15:1999, tale valore può arrivare al 4% ma è obbligatorio studiare una miscela di riferimento.

Determinazione della capacità stabilizzante della calce

Tale prova viene anche definita come consumo iniziale di calce (CIC) e rappresenta la quantità di calce necessaria per soddisfare le reazioni immediate terra-calce, in relazione alla capacità di scambio cationico dei minerali d'argilla. Il valore di CIC, determinato secondo norma ASTM D6276-99a, deve essere maggiore dell'1.5%.

Determinazione del contenuto di solfati

La reazione con la calce dei solfati provoca un consumo supplementare e possono nel tempo originarsi composti espansivi. La presenza percentuale dei solfati (SO₃), determinati secondo la UNI-EN 1744-1/12:1999, deve essere non superiore a l% in peso. Nel caso di utilizzo di gesso per accelerare l'indurimento della miscela TCA occorre che il quantitativo di quest'ultimo sia inferiore a valori dell'1% del peso secco del terreno.

Determinazione dell'umidità ottimale e della densità secca massima

Determinazione della curva di costipamento con energia Proctor modificata (UNI EN 13286-2:2005) con almeno 5 punti di umidità comprendenti il valore dell'umidità naturale della terra in sito.

Studio della miscela di progetto

Limiti di consistenza

Il comportamento della terra in sito e della miscela all'acqua dovrà essere indagato attraverso la determinazione dei limiti di Atterberg (limite liquido w_L e limite plastico w_P) effettuata secondo la Norma CNR-UNI 10014:1963 sul materiale passante al setaccio 0.425 UNI. Si riterrà idonea una terra che, dopo stabilizzazione, presenti un abbattimento dell'indice di plasticità non inferiore al 25%.

Determinazione del valore dell'indice di portanza CBR

Si deve determinare il valore dell'indice CBR su provini confezionati secondo la normativa CNR-UNI 10009:1964 punto 3.2.1. , compattati secondo la prova Proctor AASHO ST T 180 Mod. e tenuti a maturare 7 giorni in aria a 20±1 °C e

U.R. > 95% (presaturazione) e poi saturati 4 giorni in acqua a 20 ± 1 °C (postsaturazione), lo studio dovrà prevedere l'impiego di due provini per ogni valore di umidità della miscela ed inoltre dovranno essere analizzate almeno due miscele con tenori di calce crescenti a partire dal valore minimo del CIC aumentato di 1.0 %. Si riterranno idonee le miscele che presentano le seguenti caratteristiche:

Piani di posa dei rilevati	C.B.R. > 30	Rigonfiamento Lineare (RL) < 1.0%
Rilevati	C.B.R. > 50	Rigonfiamento Lineare (RL) < 1.0%
In sommità al rilevato, ultimo strato	C.B.R. > 60	Rigonfiamento Lineare (RL) < 0.5%

Determinazione dell'indice di portanza immediato IPI

Si deve determinare il valore dell'indice IPI su provini di terra compattati secondo AASHO ST T99, punzonatura dopo 2 ore dalla miscelazione. Si riterranno idonee le miscele che presentano un IPI > 10.

Determinazione della resistenza a compressione ad espansione laterale libera

La determinazione della Resistenza a Compressione ad Espansione Laterale Libera (R_c), viene eseguita secondo la UNI EN 13286-41:2006 su provini realizzati secondo la UNI EN 13286-50:2005, avvolti in pellicola di polietilene e tenuti a maturare 7 giorni in aria a 20 ± 1 °C e U.R. > 95%. Si riterranno idonee all'impiego le miscele che presentano le seguenti resistenze a compressione:

Piani di posa dei rilevati	$RC > 1.00$ MPa
Rilevati	$RC > 1.20$ MPa

POSA IN OPERA

Trattamento a calce

Le lavorazioni dovranno svolgersi nel seguente modo:

- Scortico del terreno vegetale prima di spargere la calce, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- La calce dovrà essere distribuita uniformemente, mediante spandicalce nelle quantità richieste;
- Qualora dovesse risultare necessaria l'impiego di acqua, essa dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità ottima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini terra e calce costipati secondo AASHO Md 180;
- La fresatura con apposito macchinario (pulvimixer) dovrà miscelare massimo 50 cm di terreno in sito con il legante steso in precedenza, con diverse passate, fino a quando la componente limo-argillosa passi interamente attraverso crivelli a maglia quadrata da 25 mm.
- Ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-calce, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento del 90% della densità Proctor secca massima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini costipati secondo

- AASHO Md 180;
- f) La miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione dei lavori;
 - g) Dopo che il piano di posa sarà ultimato, dovrà essere immediatamente ricoperto con lo strato di terreno successivo, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Trattamento a calce e cemento

Le lavorazioni successive al punto f del paragrafo 4.1 sono le seguenti:

- a) Scarifica per lo spessore interessato dal trattamento a cemento;
- b) Spandimento del cemento nelle quantità richieste;
- c) Qualora dovesse risultare necessaria l'impiego di acqua, essa dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità ottima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini terra e calce costipati secondo AASHO Md 180;
- d) La fresatura con apposito macchinario (pulvimixer) dovrà miscelare massimo 50 cm di terreno in sito con il legante steso in precedenza, con diverse passate, fino a quando la componente limo-argillosa passi interamente attraverso crivelli a maglia quadrata da 25 mm.
- e) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-calce, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento del 95% della densità Proctor secca massima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini costipati secondo AASHO Md 180;
- f) Protezione superficiale: l'eventuale stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1,2 Kg/mq dovrà essere eseguito subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura e sarà eseguito da successivo spargimento di sabbia;

Modalità di esecuzione

Le fasi operative per la stabilizzazione a calce sono quelle di seguito elencate:

- Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessaria, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura (pulvimixer).
- Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
- Spandimento della calce.
- Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.
- Spandimento e miscelazione della terra a cemento come descritto nel punto e secondo le modalità valide per la calce. La stesa e miscelazione del cemento dovrà essere obbligatoriamente eseguita almeno 12 ore dopo la miscelazione con calce e comunque non oltre 2gg.
- Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.

Si riterranno idonei i seguenti valori:

- Densità in sito CNR BU 22/72: non inferiore al 90% della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHTO ST T 180 Mod. e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito.
- Valori di Md ottenuti mediante prova di carico con piastra da 300 mm di diametro (CNR BU 146/92) a 10 gg di maturazione:
 - o Sul piano di posa del rilevato e per gli strati costituenti il corpo del rilevato con esclusione degli ultimi 30 cm: $Md > 20$ MPa nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 MPa e 0.15 MPa – primo ciclo di carico;
 - o Per l'ultimo strato del corpo del rilevato: $Md > 50$ MPa sia nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 MPa e 0.15 MPa che in quello compreso tra 0.15 MPa e 0.25 MPa – primo ciclo di carico (rapporto tra i moduli non inferiore a 0,45 salvo diversa disposizione della D.L.);
 - o Per strati di base (fondazione) della sovrastruttura stradale: $Md > 100$ MPa sia nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 MPa e 0.15 MPa che in quello compreso tra 0.15 MPa e 0.25 MPa – primo ciclo di carico (rapporto tra i moduli non inferiore a 0,48 salvo diversa disposizione della D.L.);

Per le prove dell'indice CBR, prove di rigonfiamento e prove di rottura a compressione su provini prelevati in sito costituiti da materiale già compattato si potranno accettare valori non inferiori al 90% di quelli ottenuti in laboratorio sulla miscela di progetto a parità di maturazione.

Finitura superficiale degli strati, che dovrà avvenire con l'impiego di macchine livellatrici (graeder) e non con l'apporto di nuovo materiale.

Realizzazione di uno strato protettivo da mettere in opera prima della realizzazione della sovrastruttura stradale, costituito da uno strato di adeguato spessore, di materiale misto litoide di frantoio granulometricamente stabilizzato, in alternativa un velo di emulsione bituminosa al 70% a lenta rottura del tipo EL 55 (B.U. CNR n°3) in ragione di 1.5 kg/mq. oppure uno strato di 3-4 cm di sabbia bagnata (da asportare alla fine del periodo di maturazione).

Al fine di effettuare controlli di qualità e di umidità e densità in sito in fase di lavorazione, CGS Consolidamenti ha l'onere di approntare un laboratorio mobile sempre presente in cantiere, dotato delle seguenti attrezzature:

- bilancia di precisione al centesimo di grammo;
- strumentazione per la determinazione immediata dell'umidità (speedy); forno a microonde;
- volumometro a sabbia.
- stacci costituiti da: staccio 4 UNI (apertura di 4.76 mm) staccio 2 UNI 2332

Art. 1.4 – Palancolati metallici

I palancolati metallici da porre in opera vanno eseguiti con palancole del tipo Larssen indicato in progetto. L'ubicazione e l'andamento, sia altimetrico che planimetrico, dei palancolati risultano dai disegni di progetto e comunque la Direzione dei lavori si riserva la facoltà di precisare o variare l'ubicazione e l'andamento dei palancolati all'atto esecutivo. Durante l'infissione delle palancole si deve tenere particolare cura nell'evitare la torsione

dei singoli elementi e rispettare esattamente il tracciato dell'opera senza deviazioni. L'Impresa deve, inoltre, adottare tutti quegli accorgimenti necessari, al fine di evitare qualunque deformazione dei palancolati sia durante che dopo l'infissione. L'infissione dei palancolati può avvenire anche a più riprese secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei lavori. Valgono le norme tecniche di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 e le "Norme geotecniche" di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64 nonché NTC 2018. Nei calcoli statici di dimensionamento si deve tener conto della riduzione di spessore dovuta a corrosione nell'arco di tempo della durata della struttura, prestabilita in progetto.

Art. 1.5 – Sistema di rafforzamento barriera stradale su rilevati stradali e autostradali

Il sistema di rafforzamento della barriera stradale dovrà essere un sistema metallico alettato di rinforzo del terreno in grado di incrementare sensibilmente, in caso di impatto di veicoli, la resistenza delle barriere stradali (guardrail). Il sistema deve essere progettato in modo da far partecipare una sezione maggiore di superficie che in funzione ad un maggior volume di terreno da spostare permetta, in caso di urto, la corretta plasticizzazione del paletto della barriera e quindi il corretto comportamento di deformazione del sistema di contenimento stradale. Il sistema dovrà rispettare la norma UNI EN 1317-5.

L'elemento dovrà presentare caratteristiche di resistenza meccanica e durabilità garantita mediante protezione della corrosione, tali da formare un sistema dimensionato, testato e certificato da laboratorio autorizzato, per resistere (in caso di urto) alla sollecitazione trasmesse dai guard-rail garantendo nel contempo condizioni di vincolo ottimali alla base, in modo tale da avvicinarsi il più possibile alle condizioni certificative.

Caratteristiche tecniche:

- Barriera di ancoraggio tipo Ground Sleeve Tasca TE o similare con interasse 2 m.
- Classe di contenimento: H2
- Livello di severità urto: A
- Destinazione d'uso: bordo laterale
- Elemento terminale

Art. 1.6 TOMBAMENTO A FIANCO DELLA SP 46 CÀ DE FRATI

Art. 1.6.a Tubazioni PVC DN 800 mm SN4 UNI EN 1401, guarnizione preinserita a caldo power lock, compreso trasporto e scarico a piè d'opera

Prestazioni:

Fornitura di tubazione in PVC rigido DN 800 mm netto interno, per condotte di scarico interrate non in pressione per esecuzione di ml. 190,00 di condotta. Nel conteggio delle verghe di tubazione da fornire della lunghezza di ml. 6,00, occorre tenere conto della sovrapposizione fra le stesse nei giunti. Occorre pertanto calcolare una lunghezza adeguata al fine di realizzare una condotta della lunghezza di ml. 190 in opera (almeno 33 barre da 6 metri).

- Conformi alla norma UNI EN 1401,
- Marchio IIP,
- Classe di pressione nominale 0,5 bar (valore di pressione a cui sarà sottoposta la tubazione una volta realizzata per la verifica della tenuta idraulica),
- Classe di rigidità anulare SN4 – SDR41,
- Dotati di **guarnizione preinserita a caldo tipo Power Lock**.

La tubazione deve avere indicato sulla stessa e nel DDT le suddette caratteristiche oltre

alla data di produzione e luogo e alle informazioni del fabbricante (ai fini della rintracciabilità). La data stampata sulla tubazione non potrà essere anteriore a 6 mesi alla data di fornitura in cantiere della tubazione

Tempi di consegna:

La fornitura dovrà essere effettuata in cantiere entro il ***** e completata entro il ***** , salvo condizioni del tempo e dello stato dei luoghi avverse che di fatto ne impediscono la consegna in cantiere.

Diverse indicazioni sui tempi di fornitura indicati dal Direttore dell'Esecuzione della Commessa, avranno valore se comunicate formalmente per iscritto.

Certificazioni di corredo:

I tubi ed i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con certificazione rilasciata da dall'IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI richiesta; non saranno accettati tubi non riportanti la certificazione rilasciata dall'IIP.

L'Impresa dovrà dimostrare all'Ufficio di Direzione Lavori che le tubazioni in PVC corrispondono alle dimensioni ed alle prescrizioni sopra indicate.

Condizioni di fornitura:

Fornitura in cantiere, località Cà de Frati, compreso scarico in adeguate cataste della altezza non superiore a 2,00 metri (quindi solo due file di tubi sovrapposti). Trasporto, mezzi di sollevamento per carico e scarico e relativo personale necessario per le suddette operazioni sono a carico del fornitore.

Accettazione dei materiali:

Il direttore dell'esecuzione della commessa effettuerà il controllo della fornitura in cantiere e si riserva di sottoporre a campionamenti e prove i materiali forniti. Le tubazioni che non risultassero adeguate e corrispondenti all'ordine, anche se già consegnate e scaricate in cantiere, dovranno essere allontanate dallo stesso a spese e cura del fornitore che dovrà integrare la fornitura con materiale conforme.

Art. 1.6.b Tubazioni PVC DN 630 mm SN4 UNI EN 1401, guarnizione preinserita a caldo power lock, compreso trasporto e scarico a piè d'opera

Prestazioni:

Fornitura di tubazione in PVC rigido DN 630 mm netto interno, per condotte di scarico interrate non in pressione per esecuzione di ml. 265,00 di condotta. Nel conteggio delle verghe di tubazione da fornire della lunghezza di ml. 6,00, occorre tenere conto della sovrapposizione fra le stesse nei giunti /circa 15 cm, per 45 giunti). Occorre pertanto calcolare una lunghezza adeguata al fine di realizzare una condotta della lunghezza di ml. 265 in opera (somma lunghezza delle barre da fornire 276 ml -almeno 46 barre)

- Conformi alla norma UNI EN 1401,
- Marchio IIP,
- Classe di pressione nominale 0,5 bar (valore di pressione a cui sarà sottoposta la tubazione una volta realizzata per la verifica della tenuta idraulica),
- Classe di rigidezza anulare SN4 – SDR41,
- Dotati di **guarnizione preinserita a caldo tipo Power Lock.**

La tubazione deve avere indicato sulla stessa e nel DDT le suddette caratteristiche oltre alla data di produzione e luogo e alle informazioni del fabbricante (ai fini della rintracciabilità). La data stampata sulla tubazione non potrà essere anteriore a 6 mesi alla

data di fornitura in cantiere della tubazione

Tempi di consegna:

La fornitura dovrà essere effettuata in cantiere entro il ***** e completata entro il ***** , salvo condizioni del tempo e dello stato dei luoghi avverse che di fatto ne impediscono la consegna in cantiere.

Diverse indicazioni sui tempi di fornitura indicati dal Direttore dell'Esecuzione della Commessa, avranno valore se comunicate formalmente per iscritto.

Certificazioni di corredo:

I tubi ed i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con certificazione rilasciata da dall'IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI richiesta; non saranno accettati tubi non riportanti la certificazione rilasciata dall'IIP.

L'Impresa dovrà dimostrare all'Ufficio di Direzione Lavori che le tubazioni in PVC corrispondono alle dimensioni ed alle prescrizioni sopra indicate.

Condizioni di fornitura:

Fornitura in cantiere, località Cà de Frati, compreso scarico in adeguate cataste della altezza non superiore a 2,00 metri (quindi solo due file di tubi sovrapposti). Trasporto, mezzi di sollevamento per carico e scarico e relativo personale necessario per le suddette operazioni sono a carico del fornitore.

Accettazione dei materiali:

Il direttore dell'esecuzione della commessa effettuerà il controllo della fornitura in cantiere e si riserva di sottoporre a campionamenti e prove i materiali forniti. Le tubazioni che non risultassero adeguate e corrispondenti all'ordine, anche se già consegnate e scaricate in cantiere, dovranno essere allontanate dallo stesso a spese e cura del fornitore che dovrà integrare la fornitura con materiale conforme.

Art. 1.6.c Sabbia (non vagliata) per sottofondo, rinfiacco e ricoprimento

Fornitura in cantiere e scaricata in cumuli lungo l'asse delle tubazioni da eseguire, di sabbia (non vagliata) per la realizzazione del piano di posa delle tubazioni, il rinfiacco e il ricoprimento: per i tratti di tubazione del Dn 800 e del Dn 630.

Art. 1.6.d Demolizione e smaltimento canaletta, compreso carico, trasporto a discarica e oneri di discarica

Rimozione e demolizione, con idoneo mezzo, di canalette in c.a., compreso carico e trasporto a discarica autorizzata, oneri di discarica. Il lavoro dovrà essere eseguito a completa regola d'arte avendo cura di pulire il cantiere, gli accessi al cantiere e le aree di stoccaggio, da ogni residuo di demolizione. L'allontanamento dal cantiere delle canalette demolite dovrà avvenire in continuità con la demolizione non essendo consentiti depositi temporanei se non quelli strettamente necessari al carico e allontanamento, con tolleranza di non più di 24 ore, tra demolizione e smaltimento. Sono fatte salvi i casi in cui le condizioni del tempo avverse di fatto impediscano tale modalità operativa. In ogni caso appena le condizioni lo consentono i materiali demoliti dovranno essere allontanati

Art. 1.6.e Fornitura in cantiere di pozzetti con innesti in PVC e prolunghe per pozzetti,

dotati di coperchio in c.a.

Per tubazione DN 630

Pozzetti dimensioni interne 120 cm x 120 cm in numero di n. 3

Costituiti cadauno da:

- BASE 1200X1200 (interno) H.1200 in c.a. con fondo piano CE -05 EN1917 con 2 innesti su facce contrapposte del DN 630 mm (2 PVC 630 in LINEA- maschio/femmina) **INSERITO NEL GETTO**
- Prolunga 1200X1200 H.1200 in c.a. CE -05 EN1917
- Coperchio in c.a per pozzetto 120 x 120 cm

Pozzetto dimensioni interne 150 cm x 150 cm in numero di n. 1

- BASE 1500X1500 (interno) H.1200 in c.a. con fondo piano CE -05 EN1917 con 1 innesto del DN 630 mm (1 PVC 630 in LINEA- tronchetto maschio in uscita) **INSERITO NEL GETTO**
- Prolunga 1500X1500 H.1200 in c.a. CE -05 EN1917
- Coperchio in c.a per pozzetto 150 x 150 cm

Per tubazione DN 800

Pozzetti dimensioni interne 120 cm x 120 cm in numero di n. 2

Costituiti cadauno da:

- BASE 1200X1200 (interno) H. 1200 in c.a. con fondo piano CE -05 EN1917 con 2 innesti su facce contrapposte del DN 800 mm (2 PVC 800 in LINEA- maschio/femmina) **INSERITO NEL GETTO**
- Prolunga 1200X1200 H.1200 in c.a. CE -05 EN1917
- Coperchio in c.a per pozzetto 120 x 120 cm

Pozzetti dimensioni interne 150 cm x 150 cm in numero di n. 1

Costituito da:

- BASE 1500X1500 (interno) H. 1200 in c.a. con fondo piano CE -05 EN1917 con 1 innesto su facce contrapposte del DN 800 mm (1 PVC 800 in LINEA- maschio in uscita) **INSERITO NEL GETTO**
- Prolunga 1500X1500 H.1200 in c.a. CE -05 EN1917
- Coperchio in c.a. per pozzetto 120 x 120 cm

Condizioni di fornitura:

Franco cantiere: compreso trasporto e scarico a piè d'opera